

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Ki-Bok KIM, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: February 24, 2003

Examiner:

For: OPTICAL PICKUP APPARATUS COMPRISING OPTICAL DEVICE WITH PHASE
SHIFT COATING LAYER

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2003-11635

Filed: February 25, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

Date: February 24, 2003

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0011635
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 25일
Date of Application FEB 25, 2003

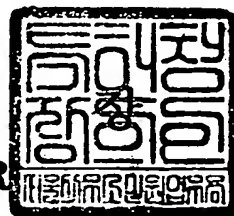
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 03 월 13 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.02.25
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	위상이동 코팅막이 형성된 광학소자를 구비하는 광픽업장치
【발명의 영문명칭】	Optical pickup apparatus comprising optical device with phase shift coating layer
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김기복
【성명의 영문표기】	KIM,Ki Bok
【주민등록번호】	740520-1068617
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 103-34
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김건수
【성명의 영문표기】	KIM,Kun Soo
【주민등록번호】	681206-1030917

【우편번호】	138-767
【주소】	서울특별시 송파구 문정동 헤밀리아파트 102동 801호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽노준
【성명의 영문표기】	KWAK, No Jun
【주민등록번호】	640222-1000313
【우편번호】	442-370
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄동 삼성3차아파트 9동 102호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박선묵
【성명의 영문표기】	PARK, Sun Mook
【주민등록번호】	690408-1627910
【우편번호】	442-756
【주소】	경기도 수원시 팔달구 원천동 원천주공2단지아파트 210동 1403호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	330,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

위상이동 코팅막이 형성된 광학소자를 구비하는 광픽업장치가 개시된다. 개시된 광픽업장치는, 광을 생성하는 광원과, 광원으로부터 출사된 광을 광정보저장매체에 집속하는 대물렌즈와, 광원으로부터 출사된 광과 광정보저장매체로부터 입사하는 광의 광경로를 변화시키는 광경로변환기와, 광원으로부터 방출되는 광을 콜리메이팅하는 콜리메이팅 렌즈 및, 광정보저장매체로부터 반사된 광을 수광하여 광전변환함으로써 정보를 검출하는 광검출기를 구비하며, 광원, 대물렌즈, 광경로변환기, 콜리메이팅 렌즈 중 적어도 하나에 광원으로부터 입사하는 광과 광정보저장매체에서 반사되어 광원으로 재입사하는 광의 편광상태를 변화시켜 광간섭으로 인한 노이즈를 감소시킬 수 있는 위상이동 코팅막이 형성된다. 복수의 광원에서 방출되는 복수의 파장대역의 광의 노이즈를 효과적으로 감소시킬 수 있다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

위상이동 코팅막이 형성된 광학소자를 구비하는 광픽업장치{Optical pickup apparatus comprising optical device with phase shift coating layer}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 광픽업장치를 간략히 나타낸 구성도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치를 간략히 나타낸 구성도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치를 이용하여 P파, S파 및 상기 P파와 S파 사이의 위상차를 파장에 따라 간략히 나타낸 그래프.

<도면의 주요부분에 대한 부호설명>

31a ; 제1광원

31b ; 제2광원

33 ; 격자

35 ; 제1콜리메이팅 렌즈

37 ; 제1광경로 변환기

39 ; 위상이동 코팅막

41 ; 미러

43 ; 제2콜리메이팅 렌즈

45 ; 대물렌즈

47 ; 제2광경로 변환기

49 ; 센서 렌즈

51 ; 광검출기

53 ; 광정보저장매체

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 광픽업장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 $\lambda/4$ 위상판을 구비하지 않고 광 노이즈를 저감할 수 있는 광픽업장치에 관한 것이다.
- <13> DVD(Digital Verastile Disk) 또는 CD(Compact Disk)와 같은 광정보저장매체를 재생하는 광기록 및 재생장치에 있어서, 광정보 기록 및 재생을 위해 광픽업장치는 광원으로부터 광을 조사하여 광정보저장매체에 정보를 기록하고 광정보저장매체에서 반사된 광을 검출하여 정보를 재생한다. 이 때 광정보저장매체에서 반사된 광은 광원에 재입사되어 발광점인 광원에서 방출되는 후속 광과 간섭을 일으켜 노이즈로 작용한다. 특히 광픽업장치가 고배속으로 구동되는 때에는 더 높은 광파워를 필요로 하므로 광노이즈는 더욱 증가한다.
- <14> 도 1은 상기 문제점을 해결하기 위해 $\lambda/4$ 위상판을 구비하는 종래의 광픽업장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- <15> 도 1을 참조하면, 종래의 광픽업장치에는 제1 및 제2광원(11a, 11b)과, 제1 및 제2광원(11a, 11b)에서 방출된 광의 광경로를 각각 변환시키는 큐빅형 빔스프리터(17)와 평판형 빔스프리터(27)와, 큐빅형 빔스프리터(17)와 평판형 빔스프리터(27)에서 방출된 광의 편광상태를 변화시키는 $\lambda/4$ 위상판(19)과, $\lambda/4$ 위상판(19)을 통과한 광을 광정보저장매체(33)에 집속시키는 대물렌즈(25)와, 광정보저장매체(33)에서 반사된 광을 수광하여 정보를 검출하는 광검출기(31)가 배열되어 있다.

- <16> 제1광원(11a)과 큐빅형 빔스프리터(17)의 사이에는 광경로를 분리시키는 격자(13)와 광을 콜리메이팅시키는 제1콜리메이팅 렌즈(15)가 마련되고, $\lambda/4$ 위상판(19)과 대물렌즈(25)의 사이에는 광을 광정보저장매체(33)로 광을 반사시키는 미러(21)와 미러(21)에서 반사된 광을 다시 콜리메이팅시키는 제2콜리메이팅 렌즈(25)가 마련되어 있다. 평판형 빔스프리터(27)와 광검출기(31) 사이에는 센서 렌즈가 더 마련되어 광검출기(31)에 집속되는 광의 위상차를 완화시킬 수 있다.
- <17> 종래의 광픽업장치에는 $\lambda/4$ 위상판(19)을 제1 및 제2광원(11a, 11b)과 광정보저장매체(33)사이에 설치함으로써 제1 및 제2광원(11a, 11b)에서 방출되는 광의 편광방향을 일 직선편광(P파)에서 좌현 또는 우현 원편광으로 변화시킨다. 광정보저장매체(33)에서 반사된 광은 상기 원편광과 반대방향의 원편광로 변화된 다음, $\lambda/4$ 위상판(19)을 통과하면서 타 직선편광(S파)으로 변환되어 제1 및 제2광원(11a, 11b)으로 재입사하더라도 간섭현상이 일어나지 않게 되어 광노이즈를 저감된다.
- <18> 하지만, 최근 광픽업장치는 DVD 및 CD 뿐만 아니라 고밀도 DVD와 같은 차세대 광정보저장매체가 도입됨으로써 파장대역이 상이한 복수의 광원이 채용되고 종래의 광정보저장매체와 호환하여 이용할 수 있는 광정보기록 및 재생장치가 요구되므로 있으므로, 상이한 파장대역의 광원을 모두 포괄할 수 있는 광노이즈 저감기술이 필요하지만 $\lambda/4$ 위상판으로 광노이즈를 감소시키기에는 한계가 있다. 또한, 광픽업장치의 소형화, 경량화와 조립공차의 감소를 위해서 광학소자를 별도로 채용하지 않고 광노이즈를 저감시킬 수 있는 광픽업장치가 요망되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<19> 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 개선하기 위하여 창안된 것으로, 간단한 광학부재를 이용하여 광위상을 이동시킴으로써 광노이즈를 제거할 수 있는 광픽업장치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<20> 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

<21> 광을 생성하는 광원;

<22> 상기 광원으로부터 출사된 광을 광정보저장매체에 집속하는 대물렌즈;

<23> 상기 광원으로부터 출사된 광과 상기 광정보저장매체로부터 입사하는 광의 광경로를 변화시키는 광경로변환기;

<24> 상기 광원으로부터 방출되는 광을 콜리메이팅하는 콜리메이팅 렌즈; 및

<25> 상기 광정보저장매체로부터 반사된 광을 수광하여 광전변환함으로써 정보를 검출하는 광검출기;를 구비하며

<26> 상기 광원, 대물렌즈, 광경로변환기, 콜리메이팅 렌즈 중 적어도 하나에 상기 광원으로부터 입사하는 광과 상기 광정보저장매체에서 반사되어 상기 광원으로 재입사하는 광의 편광상태를 변화시켜 광간섭으로 인한 노이즈를 감소시킬 수 있는 위상이동 코팅막이 형성된 것을 특징으로 하는 광픽업장치를 제공한다.

<27> 상기 위상이동 코팅막은 입사하는 광의 위상을 파장에 관계없이 동일 위상차로 변화시키거나, 일정 파장대역에서 일정 위상차로 변화시킬 수 있다.

<28> 상기 위상이동 코팅막은 30층 이상의 층수를 가지는 것이 바람직하다.

- <29> 상기 광경로 변환기는 평판형 빔스프리터 또는 큐빅형 빔스프리터이다.
- <30> 상기 위상이동 코팅막은 상기 광원의 윈도우에 형성될 수 있다.
- <31> 본 발명은 위상이동 코팅막을 광픽업장치에 채용되는 소정 광학소자에 형성시킴으로써 별도의 위상변화 소자를 구비함이 없이 간단히 광의 편광상태를 변화시킬 수 있는 경박단소한 광픽업장치를 제공할 수 있다.
- <32> 이하 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치를 상세히 설명한다.
- <33> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.
- <34> 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치는 제1 및 제2광원(31a, 31b)로부터 방출되는 광을 반사시켜 광정보저장매체(53)로 진행시키는 미러(41)상에 위상이동 코팅막(39)이 형성되어 제1 및 제2광원(31a, 31b)으로부터 방출되는 소정 직선편광(P파 또는 S파) 상태의 광을 소정의 원편광(좌현 또는 우현) 상태의 광으로 변화시킨다. 또한, 위상이동 코팅막(39)은 광정보저장매체(53)에서 반사되면서 원편광상태의 방향이 변환된 광을 다시 소정 직선편광(S파 또는 P파) 상태의 광으로 변화시킨다.
- <35> 예를 들어, 제1광원(31a)에서 출사된 광이 P파인 경우 위상이동 코팅막(39)에서 입사광이 좌현 편광광으로 변환된 다음 광정보저장매체(53)에서 반사되면서 우현 편광광으로 변환된다. 광정보저장매체(53)에서 반사되어 위상이동 코팅막(39)에 재입사한 광은 다시 S파의 편광광으로 변화되어 제1광원(31a)으로 재입사하는데 제1광원(31a)에서 방출되는 광은 P파이므로 편광상태가 서로 상이하여 광노이즈를 감소시킬 수 있다.
- <36> 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치는, 미러(41)상에 도포된 위상이동 코팅막(39)의 전방 또는 후방의 광경로상에, CD 또는 DVD용 광, 예를 들어 780nm 파장대역과 650nm

파장대역의 레이저 광을 방출하는 제1 및 제2광원(31a, 31b)과, 제1 및 제2광원(31a, 31b)으로부터 방출된 광을 직진 또는 반사시켜 광경로를 분리하는 제1 및 제2광경로변환기(37, 47)와, 광경로변환기(37, 47)로부터 입사하는 광을 반사시켜 광정보저장매체(53)로 진행시키는 미러(41)와, 미러(41)로부터 반사된 광을 광정보저장매체(53)로 집속시키는 대물렌즈(45)를 구비한다.

<37> 제1광원(31a)과 제1광경로변환기(37) 사이에는 제1광원(31a)으로부터 방출되는 광을 회절각에 따라 0차, 1차로 분리시켜 세 개의 광경로를 가지는 광으로 분리시키는 격자(33)와 격자(33)로부터 분리된 광을 평행화(collimating)시키는 제1콜리메이팅 렌즈(35)가 더 구비되어 있다. 미러(41)와 대물렌즈(45) 사이의 광경로 상에는 광정보저장매체(53)로 진행하는 광을 평행화시키는 제2콜리메이팅 렌즈(43)가 더 배치되어 있다.

<38> 여기서, 격자(33)는 제1광원(31a)에서 방출되는 광이 CD용 레이저광이고 광정보저장매체(53)가 CD인 경우, CD에서 반사되는 CD용 레이저광을 수광하여 광전변화하는 광검출기(51)에서 삼빔법으로 트래킹 에러신호 검출이 가능하도록 하기 위해 필요한 광학소자이므로 광검출기(51)에서 다른 검출법을 이용하여 광정보를 재생하는 경우에 격자(33)를 설치하지 않을 수 있다. 제1콜리메이팅 렌즈(33)는 CD용 광의 초점거리를 감소시키기 위해 설치되는 광학소자이다.

<39> 제1 및 제2광원(31a, 31b)으로는 일방향으로 편광된 광, 즉 P파 또는 S파로 선형 편광된 레이저 광을 출사하는 반도체 레이저를 구비하는 것이 바람직하다. 여기서, 제1 및 제2광원(31a, 31b)은 CD용 및 DVD용 레이저광을 각각 개별적으로 출사하는 반도체 레이저이어도 되고 DVD용 및 HD-DVD(High Density-DVD)용 레이저 광을 각각 출사하는 반도체 레이저이어도 된다. 또는 도시되지 않았지만 제3광원을 별도로 마련하여 CD, DVD 및

HD-DVD의 세 종류의 광정보저장매체를 모두 기록 재생할 수 있는 광픽업장치를 구성할 수도 있을 것이다. 또는, 제1 및 제2광원(31a, 31b)을 별도로 마련하지 않고 하나의 광 모듈, 즉 Twin-LD(Laser Diode)로 구성할 수도 있을 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치에서, 광원의 수와 종류에는 제한이 없다.

<40> 도면에서 제1 및 제2광경로 변환기(37, 47)는 각각 큐빅형 빔스프리터와 평판형 빔스프리터로 도시되어 있으나 이는 서로 대체될 수 있으며 반드시 이에 한정되지는 않는다.

<41> 미러(41)는 입사광을 반사시켜 광의 진행방향을 90도 변화시키는 역할을 하지만, 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치에서는 미러(41)의 표면에 위상이동 코팅막(39)을 간단히 형성시켜 광노이즈를 저감시킬 수 있다. 하지만, 위상이동 코팅막(39)은 제1 및 제2광원(31a, 31b)의 광이 출사하는 윈도우(미도시) 상, 격자(33), 제1 및 제2폴리메이팅 렌즈(35, 37), 대물렌즈(45), 제1 및 제2광경로 변환기(37, 47) 등에 형성되어 복수의 파장대역을 출사하는 복수의 광원이 채용되었을 때 각 파장대역의 광의 위상차를 소정 범위로 한정시킴으로써 광노이즈를 효과적으로 제어할 수 있다.

<42> 일반적으로 위상지연 또는 위상차는 반사물질에 광 반사시 180도 위상차가 발생한다. 미러의 경우 코팅 설계 기술, 코팅의 실측치로부터 원하는 품질의 파장대별 위상지연을 시킬 수 있고 그 효과로는 90도 위상 지연의 경우 $1/4$ 파장판($\lambda/4$ 위상판) 효과를 볼 수 있다.

<43> 여기에 사용되는 위상이동 코팅막(39)은 P파와 S파의 위상차이가 90도 위상지연으로 $1/4$ 파장판의 효과를 볼 수 있도록 한다. 이러한 위상 이동 코팅막(39)은 복수의 광학소자에 형성됨으로써 원하는 광노이즈 감소 효과를 증대시킬 수 있다.

- <44> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치를 이용하여 실험한 결과 파장의 변화에 따라 P파와 S파 및 위상이동 코팅막의 반사율과 위상이동각의 변화를 나타낸 그래프이다.
- <45> 도 3을 참조하면, f1은 S파를 f2는 P파를 나타내며 f3는 P파와 S파 사이의 위상차이를 보이는 그래프이다. 도시된 바와 같이, 위상이동 코팅막에서 반사되는 P파와 S파의 반사율은 100%에 근접하고 있으며 위상이동각은 150도 정도를 나타내고 있다. P파와 S파의 위상차(f3)는 650nm 정도(DVD용 레이저광)에서 94도 정도, 780nm(CD용 레이저광)에서 91도 정도를 나타내고 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치는 제1광원으로 CD용 반도체 레이저를, 제2광원으로 DVD용 반도체 레이저를 채용한 경우, 위상이동 코팅막에서 650nm 파장대역과 780nm 파장대역에서 P파와 S파의 편광상태의 변환이 일어나도록 함으로써 효과적으로 광노이즈를 감소시킬 수 있음을 추측할 수 있다.
- <46> 본 발명의 실시예에 따른 광픽업장치는 $\lambda/4$ 위상판을 채용하지 않고 대신 위상이동 코팅막을 소정의 광학소자에 직접 형성시킴으로써 광학계 구성시 각 광학소자의 공간을 충분히 확보하고 위치 선정이 용이하다. 또한, 저가로 경박단소한 광픽업장치를 구현하는 것이 가능하다. 더욱이, 복수의 파장대역에서도 효과적으로 광노이즈를 저감시킬 수 있으므로 CD, DVD, HD-DVD와 같은 복수의 광정보저장매체를 호환하여 기록 및 재생할 수 있는 복합 광정보기록 및 재생장치를 구현하기가 용이하다.
- <47> 상기한 설명에서 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나, 그들은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다, 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 때문에 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 의하여 정하여 질 것이 아니고 특허청구범위에 기재된 기술적 사상에 의해 정하여져야 한다.

【발명의 효과】

<48> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 광픽업장치의 장점은 광학계 구성시 각 광학소자의 공간확보와 위치선정이 용이하고 저가로 경박단소하게 제조될 수 있으며 복수의 파장대역의 광원을 채용하더라도 광노이즈를 효과적으로 감소시킬 수 있다는 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광을 생성하는 광원;

상기 광원으로부터 출사된 광을 광정보저장매체에 집속하는 대물렌즈;

상기 광원으로부터 출사된 광과 상기 광정보저장매체로부터 입사하는 광의 광경로를 변화시키는 광경로변환기;

상기 광원으로부터 방출되는 광을 콜리메이팅하는 콜리메이팅 렌즈; 및

상기 광정보저장매체로부터 반사된 광을 수광하여 광전변환함으로써 정보를 검출하는 광검출기;를 구비하며

상기 광원, 대물렌즈, 광경로변환기, 콜리메이팅 렌즈 중 적어도 하나에 상기 광원으로부터 입사하는 광과 상기 광정보저장매체에서 반사되어 상기 광원으로 재입사하는 광의 편광상태를 변화시켜 광간섭으로 인한 노이즈를 감소시킬 수 있는 위상이동 코팅막이 형성된 것을 특징으로 하는 광픽업장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 위상이동 코팅막은 입사하는 광의 위상을 파장에 관계없이 동일 위상차로 변화시키는 것을 특징으로 하는 광픽업장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,



상기 위상이동 코팅막은 입사하는 광의 위상을 일정 파장대역에서 일정 위상차로 변화시키는 것을 특징으로 하는 광픽업장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 위상이동 코팅막은 30층 이상의 두께를 가지는 것을 특징으로 하는 광픽업장치.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 광경로 변환기는 평판형 빔스프리터 또는 큐빅형 빔스프리터인 것을 특징으로 하는 광픽업장치.

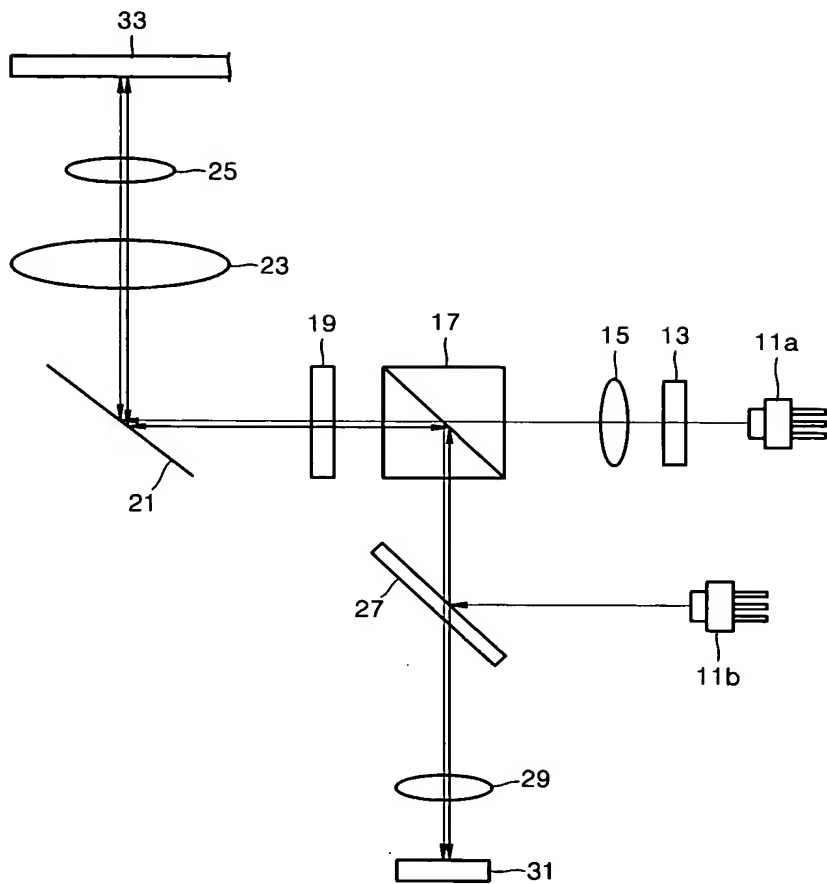
【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 위상이동 코팅막은 상기 광원의 윈도우에 형성되는 것을 특징으로 하는 광픽업장치.

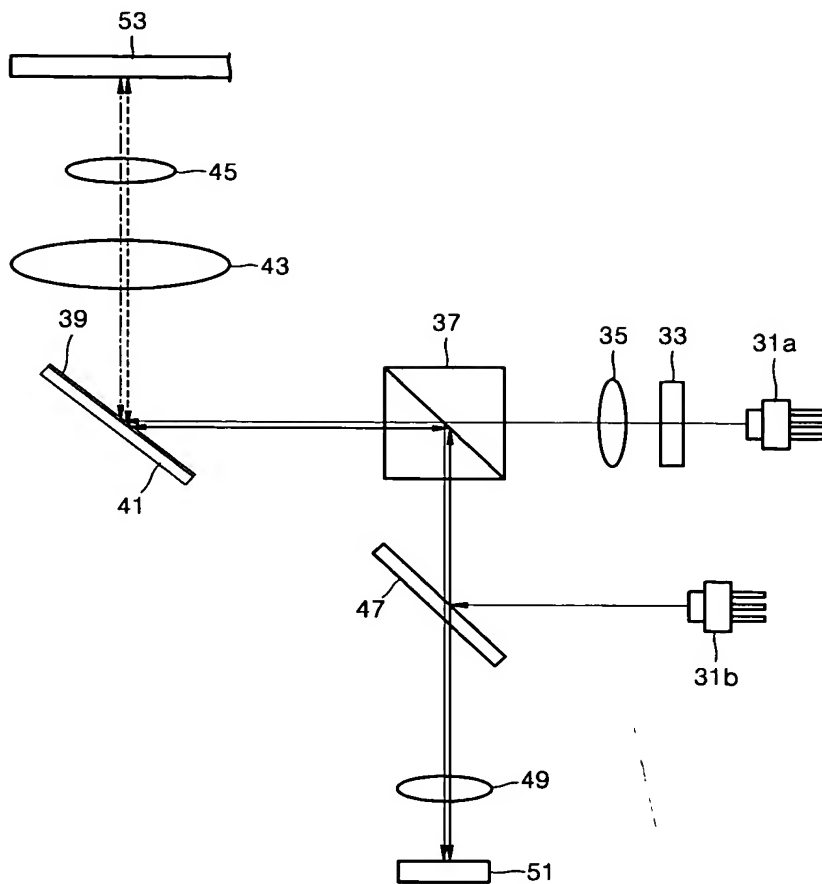
【도면】

【도 1】





【도 2】



【도 3】

